

ATTORNEY DOCKET NO.: 71281

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : WÄNTIG et al.
Serial No :
Confirm No :
Filed :
For : SNORKEL DEVICE...
Art Unit :
Examiner :
Dated : February 24, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

PRIORITY DOCUMENT

In connection with the above-identified patent application, Applicant herewith submits a certified copy of the corresponding basic application filed in

Germany


Number: 103 08 366.9

Filed: 27/Feb./2003

the right of priority of which is claimed.

Respectfully submitted
for Applicant(s),

By:



Theobald Dengler
Reg. No.: 34,575
McGLEW AND TUTTLE, P.C.

TD:tf

Enclosure: - Priority Document
71281.6

DATED: February 24, 2004
SCARBOROUGH STATION
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827
(914) 941-5600

NOTE: IF THERE IS ANY FEE DUE AT THIS TIME, PLEASE CHARGE IT TO OUR
DEPOSIT ACCOUNT NO. 13-0410 AND ADVISE.

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS BEING DEPOSITED WITH
THE UNITED STATES POSTAL SERVICE AS EXPRESS MAIL, REGISTRATION NO.
EV090565771US IN AN ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER FOR
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450, ON February 24, 2004

McGLEW AND TUTTLE, P.C., SCARBOROUGH STATION,
SCARBOROUGH, NEW YORK 10510-0827

By: Yolanda Forte Date: February 24, 2004



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 08 366.9
Anmeldetag: 27. Februar 2003
Anmelder/Inhaber: Gabler Maschinenbau GmbH,
23568 Lübeck/DE
Bezeichnung: Schnorchelvorrichtung für ein U-Boot
IPC: B 63 G 8/38

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier

Anmelder: Gabler Maschinenbau GmbH
 Titel: Schnorchelvorrichtung für ein U-Boot

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Schnorchelvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 für ein U-Boot.

Es ist eine Schnorchelvorrichtung für ein U-Boot bekannt, in deren
 5 dem Turm des U-Bootes ausfahrbares und in diesen wieder einfahrbares
 Schnorchelrohr ein optisches Sehrohr geführt montiert ist, um den See-
 raum über dem Wasser während der auf sogenannter Sehrohrtiefe
 durchgeführten Tauchfahrt (Schnorchelfahrt, bei der das Schnorchel-
 rohr mit dem Sehrohr ausgefahren ist) des U-Bootes beobachten zu
 10 können. Ferner ist es erforderlich, separat einen Antennenmast mit einer
 Antenneneinrichtung auszufahren, um die Kommunikation, insbesonde-
 re den Funkverkehr, mit anderen Verkehrsteilnehmern insbesondere zu
 Wasser zu ermöglichen. Die jeweilige Antenne ist hierzu am Oberende
 ihres langen Mastes angeordnet, der für die Durchführung des Funkver-
 15 kehrs mittels eines langhubigen Hubzylinders aus dem Turm des U-
 Bootes ausgefahren und nach beendetem Funkverkehr wieder einge-
 fahren wird. Sind der Schnorchel und die Antenneneinrichtung oder
 mehrere Antenneneinrichtungen ausgefahren, sinkt die Geschwindig-
 keit des U-Bootes aufgrund des erheblich erhöhten Wasserwiderstandes
 20 an den sämtlichen ausgefahrenen Geräten, wodurch wiederum der
 Kraftstoffverbrauch für den Verbrennungsmotorantrieb des U-Bootes
 ansteigt. Des Weiteren bildet sich, wenn der Schnorchel mit dem
 Sehrohr und ein oder mehrere Antennenmasten ausgefahren sind, eine
 größere sogenannte Signatur, d. h. ein weißer Wasserschweif aus Was-
 25 serschaum und Gischt in Form einer Bugwelle, rückwärtig an den aus-
 gefahrenen Geräten auf der Meeresoberfläche aus, die bzw. der sehr

gut zu erkennen ist und daher eine eindeutige, jedoch nicht erwünschte Ortung des U-Bootes ermöglicht. Auch ist insbesondere bei mehreren ausgefahrenen Antennenmasten eine gegenseitige Funktionsbehinderung gegeben. Dies gilt insbesondere für das Sehrohr, dessen Sichtfunktion durch ausgefahrene Masten eingeschränkt ist. Weiterhin ist durch die kombinierte Bauweise von Schnorchel und Sehrohr, das sich im Inneren des Schnorchels axial erstreckt und durch den Druckkörper des U-Bootes hindurchgeführt ist, nur eine beschränkte platzmäßige Positionierung des Sehrohres, d. h. insbesondere von dessen Unterende im Inneren des U-Bootes möglich. Außerdem ist das Sehrohr nur in seinem vollständig ausgefahrenen Zustand verwendbar, weil sich seine Einblickoptik, die am Unterende des Sehrohres vorgesehen ist, nur dann in Augenhöhe der betreffenden Bedienungsperson befindet.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Verbesserung einer Schnorchelvorrichtung der einleitend angeführten Art für ein U-Boot, die bei kompakter und kostensparender Bauweise eine Kommunikation mit anderen, insbesondere am Seeverkehr beteiligten Teilnehmern bei verringerter Ortbarkeit des U-Bootes ermöglicht.

20

Die Lösung der Aufgabe ist in dem Patentanspruch 1 angegeben.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass aufgrund der an dem ausfahrbaren Schnorchelrohr der Schnorchelvorrichtung montierten Kompakteinheiten in Form einer kurzhubig antreibbaren Optronik und in Form wenigstens einer kurzhubig antreibbaren Kommunikationseinrichtung, insbesondere für den Funkverkehr, im Vergleich zu in herkömmlicher Weise zu dem Schnorchelrohr gesondert mit gewissem Abstand davon positionierten, langhubig antreibbaren Antennenmasten eine sehr kompakte und kostensparende Bauweise für eine U-Boot-Schnorchelvorrichtung geschaffen ist, die außer der bekannten Schnorchelfunktion auch die störungsfreie oder nur ver-

nachlässigbar gestörte Beobachtung des Seegebietes um das U-Boot herum und zusätzlich die Teilnahme am Seefunkverkehr gestattet. Da sich die Optronik und die jeweiligen Funkeinheiten direkt an dem Schnorchelrohr befinden, ergibt sich des Weiteren ein insgesamt erheblich geringerer Strömungswiderstand bei ausgefahrenem Schnorchel, der die Absenkung der Fahrgeschwindigkeit des U-Bootes minimiert und somit auch eine Kraftstoffeinsparung für den Verbrennungsmotor des U-Bootes bewirkt. Logischerweise ergibt sich auch eine verhältnismäßig kleine Signatur, wodurch die Ortbarkeit des U-Bootes beträchtlich erschwert ist. Außerdem kann der volle Querschnitt des Schnorchelsystems für die Frischluftversorgung genutzt werden.

Eine kostensparende Bauweise ist auch dadurch erreicht, dass die Hubantriebe für die Optronik und die Funkantennen klein und kurz gehalten werden können, weil Optronik und Funkantennen zunächst, da sie am Schnorchel befestigt sind, mittelbar mit Hilfe von dessen Hubantrieb verfahren werden. Erst wenn der Schnorchel, d. h. sein aus- und einfahrbares Rohr, in seine gewünschte Arbeitsstellung, die in Bezug auf seinen maximalen Hub auch eine Zwischenstellung sein kann, ausgefahren worden ist, werden die kurzen Hubantriebe betätigt, so dass dann Optronik und Funkantennen in ihre Arbeitsstellung, die ebenfalls eine Zwischenstellung sein kann, verfahren werden. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Betriebsbereitschaft von Optronik und Antennen wesentlich schneller erreicht wird, da nur kurze Hubwege zum Ausfahren dieser Funktionsgeräte zurückzulegen sind. Wegen der kurzen und schnell zurückzulegenden Hubwege ist auch die Sichtbehinderung der Optronik durch die Antennen minimiert. Die Verwendung der Optronik erlaubt ferner, dass der Arbeitsplatz im Inneren des U-Bootes für die Person, welche den der Optronik zugeordneten Monitor beobachtet, in Bezug auf seine Position optimal ausgewählt werden kann.

Ein noch weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die übliche Redundanz der vorerwähnten Geräte für optische Beobachtung und Kommunikation sowie auch für die Informationsbeschaffung im Turm des U-Bootes in verbesserter Weise weiterhin gewährleistet ist, weil aufgrund der kompakten Bauweise der erfindungsgemäßen Schnorchelvorrichtung ein Platzgewinn im Turm des U-Bootes erreicht ist, der für andere Geräte und/oder für mehr Personen in dem Turm genutzt werden kann.

10 Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schnorchelvorrichtung besteht darin, dass die einzelnen Kompakteinheiten an der Außenseite des aus- und einfahrbaren Schnorchelrohres des Schnorchels montiert ist und dass die Kompakteinheiten und das diese Kompakteinheiten tragende Schnorchelrohr von einer gemeinsamen, strömungsgünstigen Verkleidung umgeben sind. In weiterer Ausgestaltung bestehen die kurzen Hubantriebe aus hydraulischen Zylinderantrieben. Mit einer solchen Ausgestaltung werden die weiter vorstehend aufgezählten Vorteile der Erfindung weiter optimiert.

20 Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in den anliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch das Ausführungsbeispiel in eingefahrenem Zustand,

25

Fig. 2 eine Aufsicht gemäß dem Pfeil A in Fig. 1,

Fig. 3 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in ausgefahrenem Zustand,

30

Fig. 4 die Einzelheit X in Fig. 3,

Fig. 5 ein abgeändertes Ausführungsbeispiel in ausgefahrenem Zustand,

Fig. 6 die Einzelheit Y in Fig. 5.

5

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 enthält einen allgemein mit 1 bezeichneten Schnorchel, der üblicherweise in dem Turm 2 des nicht weiter dargestellten U-Bootes vorgesehen ist. Der Schnorchel 1 umfasst ein stationäres Rohr 3, ein dieses Rohr umgebendes, vertikal verfahrbar
10 bewegliches Rohr 4 sowie ein weiteres stationäres Rohr 5, das einerseits an das stationäre Rohr 3 angeschlossen ist und andererseits über eine sogenannte Durchführung 6 des Druckkörpers 7 des U-Bootes in das Innere des U-Bootes führt. Das Unterende des beweglichen Schnorchelrohres 4 ist auf einer Traverse 8 montiert, die wiederum an einer üblichen vertikalen Säulenführung 9 gleitet. An der Traverse 8 greift ein üblicher Zylinderhubantrieb an (nicht dargestellt), um das Schnorchelrohr
15 4 vertikal zu verfahren. Dieser Zylinderhubantrieb ist üblicherweise ebenfalls in dem Turm 2 installiert. Das bewegliche Schnorchelrohr 4 umgibt das erste stationäre Rohr 3, so dass das Schnorchelrohr 4 teleskopisch einfahrbar und ausfahrbar ist. Das Oberende des beweglichen Schnorchelrohres 4 ist mit einem Schutzkäfig 10 und mit einer üblichen Verschlussmechanik (nicht dargestellt) versehen, um unerwünschtes Eindringen von Wasser und Gegenständen zu vermeiden. Der Schnorchel
20 1 dient zur Frischluftversorgung des U-Bootes und kann des Weiteren so ausgestaltet sein, dass auch die Abgase des Verbrennungsmotorantriebs des U-Bootes in die Atmosphäre abgeleitet werden können.

Das bewegliche Schnorchelrohr 4 ist vorzugsweise auf seiner Außenseite mit wenigstens zwei Kompakteinheiten 11 und 12 versehen. Die eine
30 Kompakteinheit 11 besteht aus einer Optronikeinheit 13 und einem Hubantrieb 14. Die Optronikeinheit 13 ist in herkömmlicher Weise konstruiert und dient in ihrem ausgefahrenen Zustand zur optischen Beo-

bachtung des Seegebietes, wenn sich das U-Boot auf sogenannter Schnorchelfahrt befindet, bei welcher der Schnorchel 1 in die gewünschte Stellung ausgefahren ist, welche in der Regel die obere Endstellung des Schnorchelrohres 4 ist. Die Optronikeinheit wandelt das optisch wahrgenommene Bild in elektrische Signale um, die über Kabelleitungen (nicht dargestellt) in üblicher Weise in das Innere des U-Bootes zu dem dort vorhandenen Monitor geleitet und dann zurückverwandelt werden, so dass die Bedienungsperson das mit Hilfe der Optronikeinheit 13 wahrgenommene Bild auf dem Monitor beobachten kann.

10

Der Hubantrieb 14 ist vorzugsweise ein hydraulischer Zylinderantrieb, dessen Hubzylinder relativ kurzer Bauart ist, weil die Optronikeinheit 13 selbst nur einen kleinen Hubweg zurückzulegen braucht, um über das Oberende des beweglichen Schnorchelrohres 4 hinaus in seine oberste Funktionsstellung verfahren werden zu können, da die Hubbewegung der Optronikeinheit 13 zunächst von dem Hubantrieb des Schnorchelrohres 4 bewirkt wird.

Die weitere Kompakteinheit 12 des beweglichen Schnorchelrohres 4 umfasst eine Kommunikationseinrichtung 15 und einen Hubantrieb 16 dafür.

Diese Kommunikationseinrichtung 15 ist vorzugsweise eine Funkeinheit für den Informationsaustausch während der Schnorchelfahrt des U-Bootes. Die Funkeinheit kann eingerichtet sein für die HF-, VHF-, UHF- oder UHF-Satcom-Funkkommunikation. Hierbei ist es möglich, dass die Funkeinheit auch eine Kombination der betreffenden Funkantennen aufweisen kann. Auch in diesem Fall werden die elektrischen Funksignale über Kabelleitungen (nicht dargestellt) in das Innere des U-Bootes zu den gewünschten Stellen weitergeleitet und dort verarbeitet, um die Funkkommunikation durchzuführen. Die jeweilige Funkeinheit ist mit einer entsprechenden Empfangs- und Sendeantenne ausgerüstet.

Der Hubantrieb 16 für die vorgenannte Funkeinheit ist vorzugsweise ebenfalls ein hydraulischer Zylinderantrieb, dessen Zylinder ebenfalls relativ kurz ausgeführt ist, weil dieser Antrieb ebenfalls nur eine kurze
5 Hubstrecke zurückzulegen braucht, um in seine Funktionsstellung gebracht werden zu können.

Die Figuren 3 und 4 zeigen den Schnorchel 1 sowie auch die beiden an dessen ausgefahrenem Schnorchelrohr 4 befestigten Kompakteinheiten
10 11 und 12 in jeweils voll ausgefahrener Funktionsstellung. Man erkennt, dass sich die Optronikeinheit 13 und die Kommunikationseinrichtung 15 jeweils oberhalb des Oberendes des ausgefahrenen Schnorchelrohres 4 befinden. Dabei nimmt die Optronikeinheit 13 eine höhere Stellung ein, so dass die optische Beobachtung des Seegebietes nicht durch die
15 Kommunikationseinrichtung 15 gestört ist. Aus den Figuren 3 und 4 ergibt sich des Weiteren, dass die Optronikeinheit 13 und die Kommunikationseinrichtung 15 in kurzer Zeit in ihre Funktionsstellung gefahren und aus dieser wieder eingezogen werden können, so dass die Betriebsbereitschaft der Optronikeinheit 13 und/oder der Kommunikationseinrichtung
20 tung 15 in sehr kurzer Zeit gewährleistet ist.

Zusätzlich zu den beiden Kompakteinheiten 11 und 12 kann wenigstens eine weitere Kompakteinheit vorgesehen sein. Diese weitere Kompakteinheit kann ebenfalls eine Funkeinheit sein, die mit wenigstens einer
25 der vorgenannten Funkantennen bestückt ist. Hierbei wird in der Regel so vorgegangen werden, dass eine Funkantenne verwendet wird, die sich von der Funkantenne der anderen Kommunikationseinrichtung unterscheidet. Es ist jedoch auch möglich, zwei Kommunikationseinrichtungen 15 mit jeweils gleicher Funkantenne zu verwenden, wenn eine
30 Redundanz dieser Kompakteinheiten gewünscht wird. Eine Gerätereundanz kann aber auch dadurch gewährleistet sein, dass eine gleichartige Funkeinheit in herkömmlicher Bauweise verwendet wird, d.

h. ein langhubig angetriebenes Ausfahrgerät, welches zusätzlich zu der vorstehend beschriebenen Schnorcheleinheit 1 mit Abstand davon im Turm vorgesehen ist.

- 5 Zusätzlich oder alternativ zu der oder den genannten weiteren Kompakteinheiten 12 kann auch wenigstens eine andere weitere Kompakteinheit (nicht dargestellt) vorgesehen sein, die als Informationseinrichtung in Form einer GPS (Global Positioning System)- oder in Form einer
 10 ESM (Electronic Support Measures)-Einheit verwendet wird. Auch diese Informationseinrichtungen werden wie erläutert kurzhubig angetrieben, so dass auch in diesem Fall ein relativ kurzer hydraulischer Zylinderantrieb vorgesehen ist. Baulich kann auch in diesem Fall so vorgegangen werden, dass eine einzige andere weitere Kompakteinheit vorgesehen ist, die beide vorgenannten Informationseinrichtungen enthält. Auf die-
 15 se Weise kann die Informationsbeschaffung mittels Satellit und/oder Radar erfolgen und für die U-Bootnavigation berücksichtigt werden.

Von den Platzverhältnissen um das vertikal bewegbare Schnorchelrohr 4 herum und von den gewünschten Anforderungen bei der Kommuni-
 20 kation und Informationsbeschaffung des betreffenden U-Bootes wird es abhängen, wie viele Kompakteinheiten zusätzlich zur optronischen Kompakteinheit am Schnorchelrohr 4 verwendet werden. In Fig. 2, in welcher zwei Kompakteinheiten 11 und 12 dargestellt sind, ist zu erkennen, dass noch Platz für mehrere Kompakteinheiten vorhanden ist, zu-
 25 mal die Durchmesser-Baugröße dieser Einheiten selbstverständlich unterschiedlich ist und kleine Baumaße haben kann.

Aus den Figuren 1, 3 und 5 ist zu erkennen, dass die Kompakteinheiten 11 und 12 außerhalb des Schnorchelrohres 4 montiert sind. Diese Kom-
 30 pakteinheiten sind praktisch ohne Abstand zu dem Schnorchelrohr 4 an diesem befestigt und mit Bezug auf die durch den Pfeil 17 angegebene Fahrrichtung des U-Bootes hintereinander angeordnet, derart, dass sich

die eine Kompakteinheit 12 vor dem Schnorchelrohr 4 und die andere Kompakteinheit 11 hinter dem Schnorchelrohr 4 befindet. Es versteht sich, dass diese so angeordneten Teile 4, 11 und 12 nur eine kleine Signatur verursachen, die im Wesentlichen durch das Schnorchelrohr 4 bestimmt wird. Zur weiteren Minimierung der Signatur kann so vorgegangen werden, dass eine gemeinsame, strömungsgünstige Verkleidung 18 vorgesehen wird, wie Fig. 2 zeigt. Diese Verkleidung 18 ist, im Querschnitt betrachtet, angenähert oval ausgebildet und umgibt die Kompakteinheiten 11 und 12 sowie das diese Kompakteinheiten tragende Schnorchelrohr 4.

Wie die Figuren 1 bis 6 zeigen, sind die Kompakteinheiten 11, 12 außerhalb des Schnorchelrohres 4 vorgesehen. Sie können auch innerhalb des Schnorchelrohres vorgesehen sein, wobei dann das Schnorchelrohr im Durchmesser etwas größer sein wird. Wenn die Kompakteinheiten an der Innenseite des Schnorchelrohres vorgesehen sind, ist es vorteilhaft, dass dieses Schnorchelrohr selbst strömungsgünstig ausgebildet ist (nicht gezeigt), z. B. etwa ovalförmig. In diesem Fall kann es alternativ vorteilhaft sein, nur den in Fahrrichtung weisenden Bereich des ein- und ausfahrbaren Schnorchelrohres 4 strömungsgünstig auszubilden. Bei dieser teilweise strömungsgünstigen Ausbildung des Rohres 4 befindet sich die vordere Kompakteinheit 12 innerhalb des Schnorchelrohres 4 und die hintere Kompakteinheit 11 außerhalb des Schnorchelrohres. Bei mehreren vorderen und hinteren Kompakteinheiten gilt entsprechendes.

Ansprüche

1. Schnorchelvorrichtung für ein U-Boot, wobei die Schnorchelvorrichtung ein aus- und einfahrbares Schnorchelrohr und eine mit dem Schnorchelrohr verbundene, optische Einrichtung für die Über-Wasser-Beobachtung bei Schnorchelfahrt des U-Bootes aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Beobachtungseinrichtung als eine Kompakteinheit (11) ausgebildet ist, die eine Optronikeinheit (13) und einen Kurzhubantrieb (14) dafür aufweist, und dass wenigstens eine weitere Kompakteinheit (12) vorgesehen ist, die mindestens eine Kommunikationseinrichtung (15) und einen Kurzhubantrieb (16) dafür aufweist, und dass diese weiteren Kompakteinheiten (11,12) an dem aus- und einfahrbaren Schnorchelrohr (4) vorgesehen sind.
2. Schnorchelvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompakteinheiten (11, 12) an der Außenseite und/oder an der Innenseite des aus- und einfahrbaren Schnorchelrohres (4) des Schnorchels (1) vorgesehen sind.
3. Schnorchelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei an der Außenseite des Schnorchelrohres (4) vorgesehenen Kompakteinheiten (11, 12) diese und das diese Kompakteinheiten tragende Schnorchelrohr (4) von einer gemeinsamen, strömungsgünstigen Verkleidung (18) umgeben sind.
4. Schnorchelvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass bei an der Innenseite des Schnorchelrohres (4) vorgesehenen Kompakteinheiten (11,12) das Schnorchelrohr selbst wenigstens teilweise strömungsgünstig ausgebildet ist.

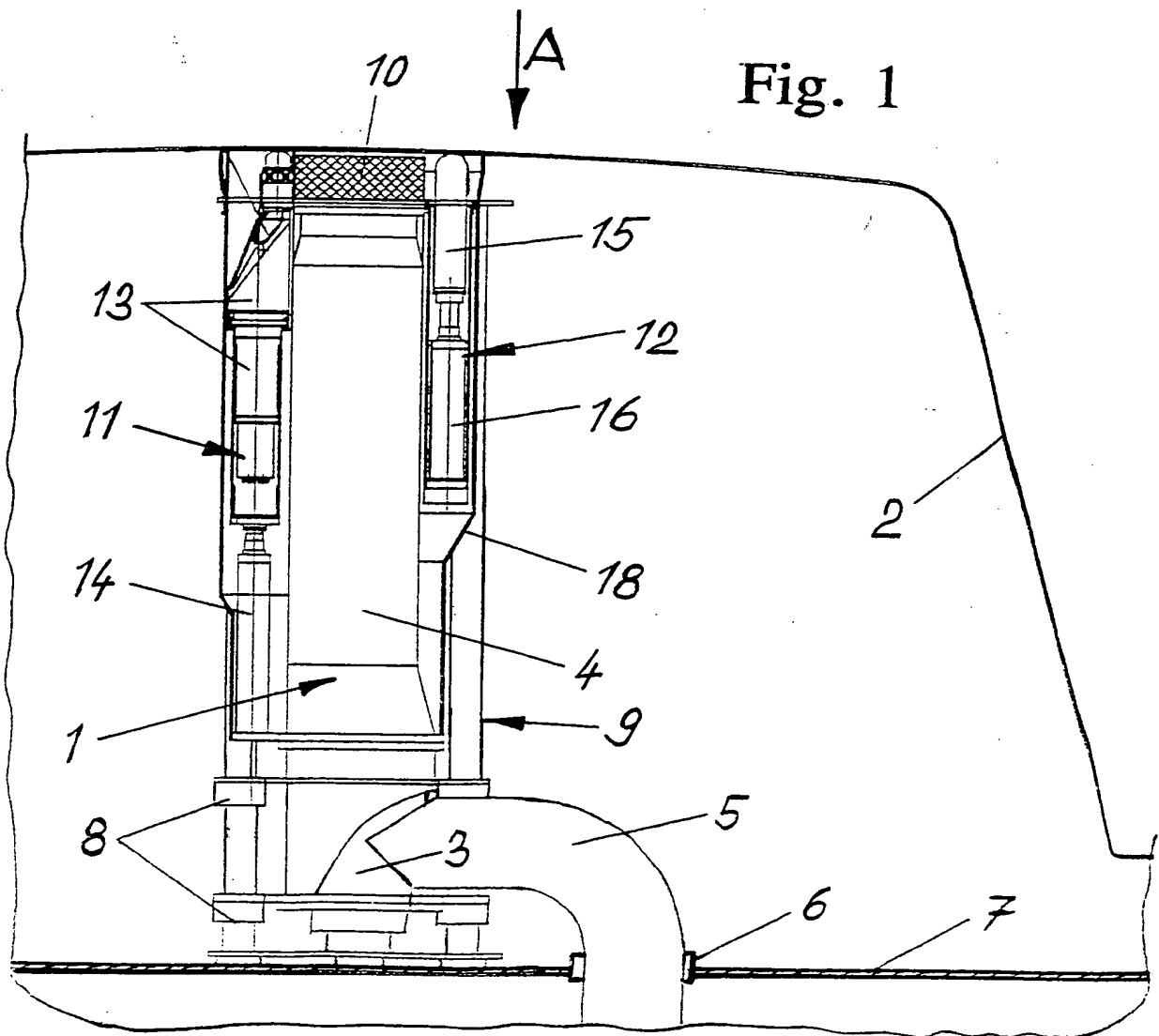
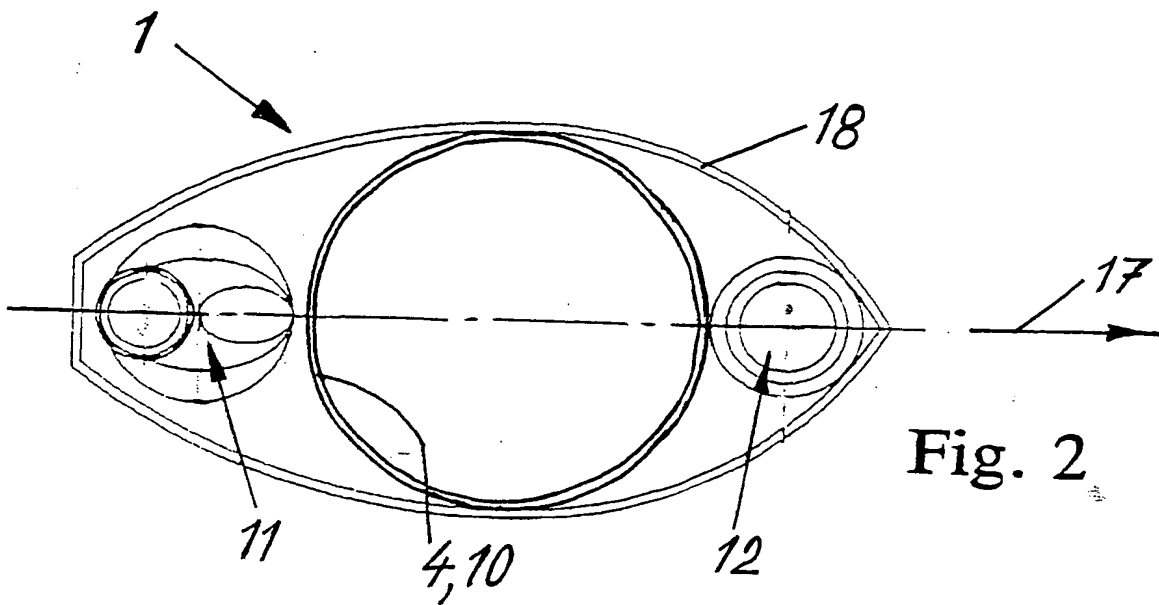
5. Schnorchelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kurzhubantriebe (14, 16) der Kompakteinheiten (11, 12) aus hydraulischen Zylinderantrieben bestehen.
- 5 6. Schnorchelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommunikationseinrichtung (15) der weiteren Kompakteinheit (12) aus einer Funkeinheit für die HF-, VHF-, UHF- oder UHF-Satcom-Funkkommunikation oder einer Kombination daraus besteht.
- 10 7. Schnorchelvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als noch weitere Kompakteinheit(en) (12) jeweils eine kurzhubig angetriebene Informationseinrichtung in Form einer GPS-Einheit und/oder einer ESM-Einheit vorgesehen ist/sind.

Zusammenfassung

Schnorchelvorrichtung für ein U-Boot

Die Schnorchelvorrichtung weist ein aus- und einfahrbares Schnorchelrohr und eine mit diesem Schnorchelrohr verbundene, optische Einrichtung für die Über-Wasser-Beobachtung bei Schnorchelfahrt des U-Bootes auf. Die optische Beobachtungseinrichtung ist als eine Kompakteinheit ausgebildet, die aus einer Optronikeinheit mit einem Kurzhubantrieb besteht, wobei die Kompakteinheit an dem Schnorchelrohr montiert ist. Es ist wenigstens eine weitere Kompakteinheit vorgesehen, die mindestens eine Kommunikationseinrichtung mit einem Kurzhubantrieb aufweist, wobei diese weitere Kompakteinheit ebenfalls an dem Schnorchelrohr vorgesehen ist.

15



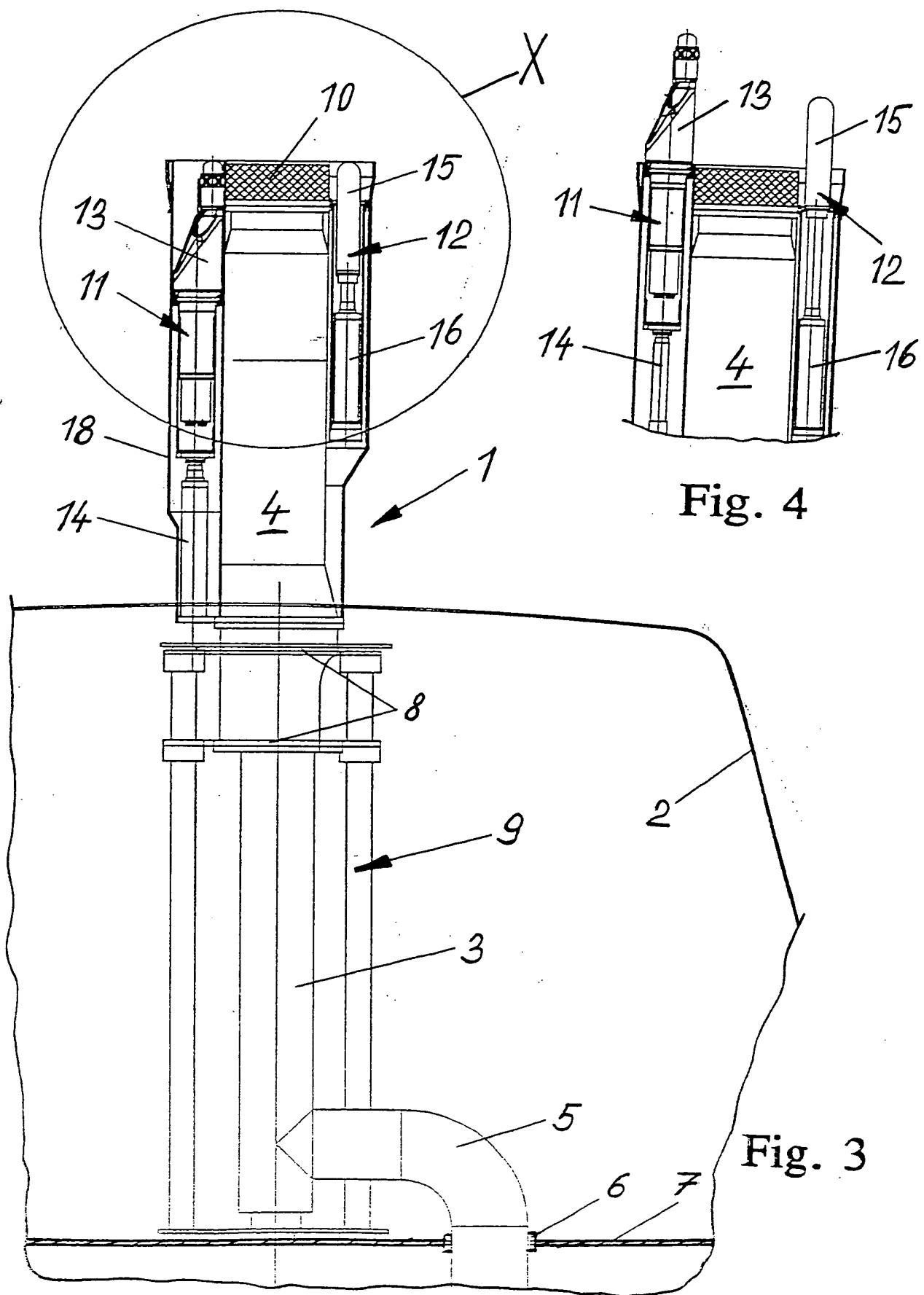


Fig. 4

Fig. 3

